TOHO ELECTRONICS INC.

プログラム調節計 ＴＴＭ－３００シリーズ

取扱説明書

このたびは、プログラム調節計ＴＴＭ－３００シリーズをお買い上げくださいまして、
誠にありがとうございます。この取扱説明書をよくお読みの上、正しくご使用
ください。
ＴＴＭ－３００シリーズは最大６４のパターン数×ステップ数のプログラム運転ができ
ＲＳ－４８５による通信機能をオプションとして用意したファジィ機能付き簡易型
プログラム調節計です。

目次

１．ご使用に際しての注意

・商品がお手元に届きましたら、ご希望の型式・オプションの物であるかご確認ください。
　型式の内容については「８．型式一覧」を参照してください。

・この取扱説明書では、機器を安全に使用していただくため、次のようなシンボルマークを使用しています。

 警告　取り扱いを誤った場合、使用者が死亡または感電、火傷（やけど）等を負う危険が想定される場合。

 注意　取り扱いを誤った場合、使用者が軽傷を負うかまたは機器を損傷するおそれのある場合。

注意

・キー操作の際に、先のとがった物（ボールペン、金属棒等）で押しますと故障の原因になりますのでおやめください。

⚠ 警告

・計器への配線間違いは、故障の原因となり、火災などの事態を招く事も考えられますので結線後、計器への通電前に必ず配線が正しく行われている事をご確認ください。
・本器の改造は、故障の原因となり、火災などの事態を招く事も考えられますので、絶対に行わないでください。

・お客様のお手元に届いた後、入力機種（熱電対↔測温抵抗体）および、出力種類の切り換えはできませんのでご注意ください。

・本製品の附属品は下記の通りです。ご確認をお願いします。
　　・取扱説明書（本書）・・・・・・・・・・・・１冊
　　・取り付けアタッチメント・・・・・・・・・・１個　　（ＴＴＭ－３０４）
　　・取り付け金具・・・・・・・・・・・・・・・１セット（ＴＴＭ－３０５、３０９）
　万が一足りない物や、型式等が違う物がございましたら弊社までお申し出ください。

・通信機能オプションを選択されたお客様で「通信機能取扱説明書」をご希望の方は弊社までお申し出ください。別途配布させていただいております。

・この取扱説明書は本製品をお使いになる担当者のお手元に確実に届くようにお取り計らいください。

・この取扱説明書の全部、または一部を無断で複写、または転載する事を禁じます。

・この取扱説明書の内容については将来予告なしに変更することが有りますので、ご了承ください。

・お客様が当製品を使用された結果生じた不具合等に関してはその責任を負いかねる場合がございますので、ご了承ください。

2．各部の名称および取り付けについて

2.1 各部の名称

ＬＥＤランプ

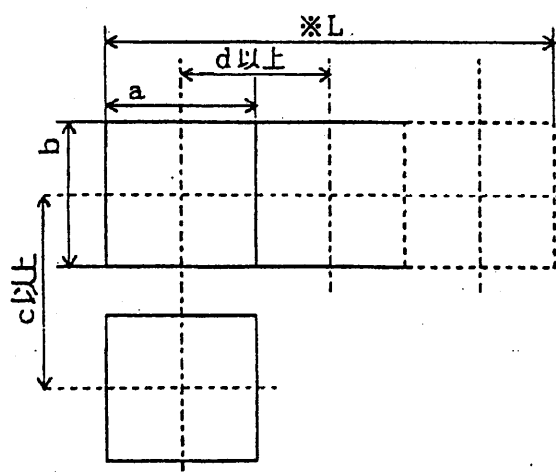
運転：運転モード中に点灯します。
出力：主制御出力に同期して点灯します。
　　　連続比例時は操作量に応じて点滅します。
▲：目標設定値が上昇中の時に点灯します。
▼：目標設定値が下降中の時に点灯します。

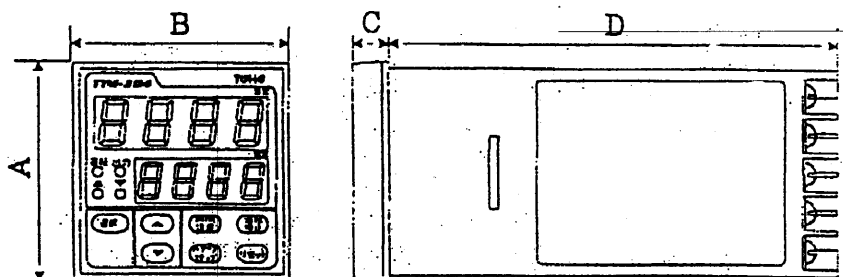
測定値側表示
通常は測定値（ＰＶ）
(Process Variable)
などを表示します。

設定値側表示
通常は設定値（ＳＶ）
(Setting Value)
などを表示します。

操作キー

選択キー　　　：各モード中での画面の変更などに使用します。
▲／▼キー　　：各設定値の変更などに使用します。
時間／温度キー：時間表示⇄温度表示などに切り換わります。
運転／停止キー：リセットモード→運転モードなどに切り換わります。
ﾊﾟﾀｰﾝ/ｽﾃｯﾌﾟｷｰ：運転モード→パターンステップ確認モードなどに切り換わります。
リセットキー　：運転モード→リセットモードなどに切り換わります。

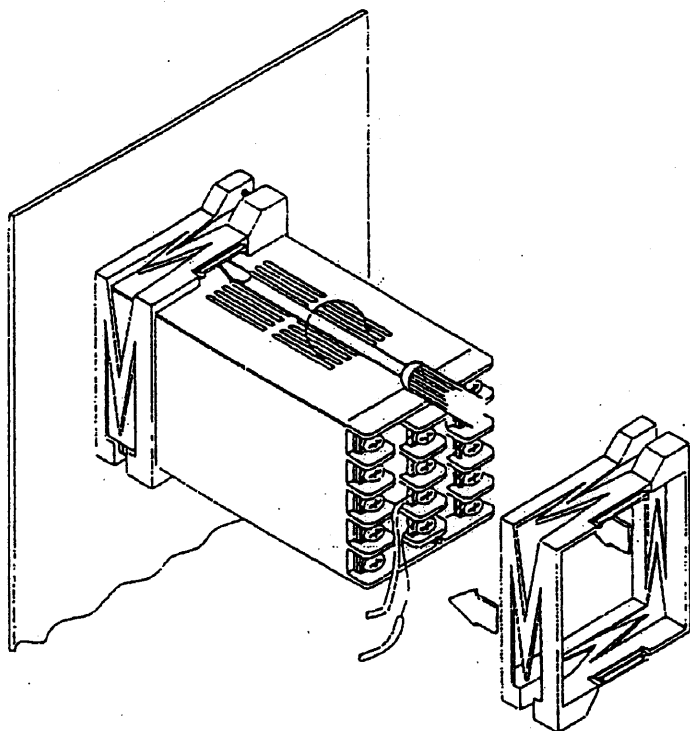
操作キーの詳細は「６．操作フロー及びパラメーター説明」を参照してください。

2.2 パネルカット寸法

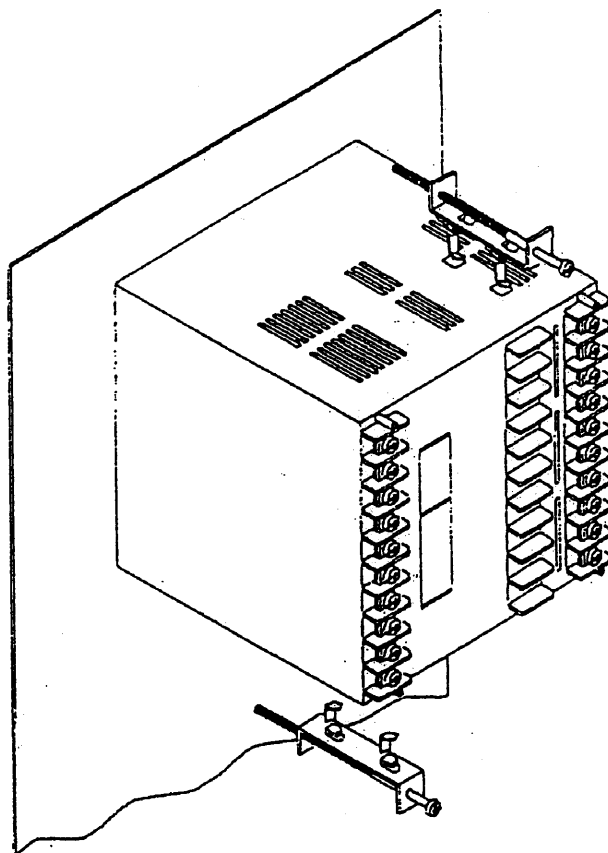
2.3 外形寸法

外形寸法およびパネルカット寸法表

型式	A	B	C	D	a	b	c	d
ＴＴＭ－３０４	４８	４８	８	１００	$45^{+0.6}_{-0}$	$45^{+0.6}_{-0}$	６０	４８
ＴＴＭ－３０５	９６	４８	１１	８０	$45^{+0.6}_{-0}$	$92^{+0.8}_{-0}$	１２０	４８
ＴＴＭ－３０９	９６	９６	１１	８０	$92^{+0.8}_{-0}$	$92^{+0.8}_{-0}$	１２０	９６

※　Ｎ台連続取り付けの場合、Ｌ＝（ｄ×ｎ－３）$^{+1}_{-0}$

2.4 取り付け方法

TTM−304の場合

・圧着端子を使用する場合は、他（ほか）の端子に十分注意してください。

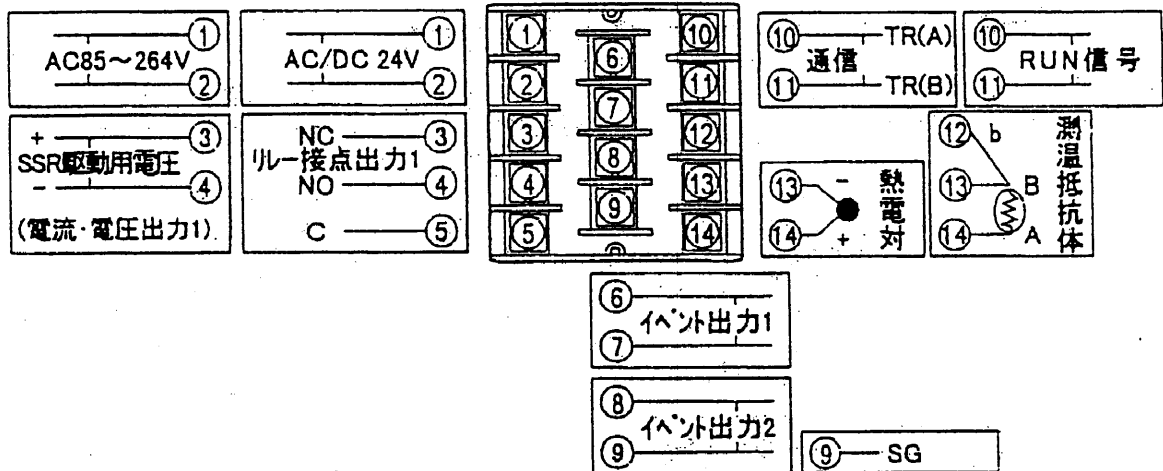
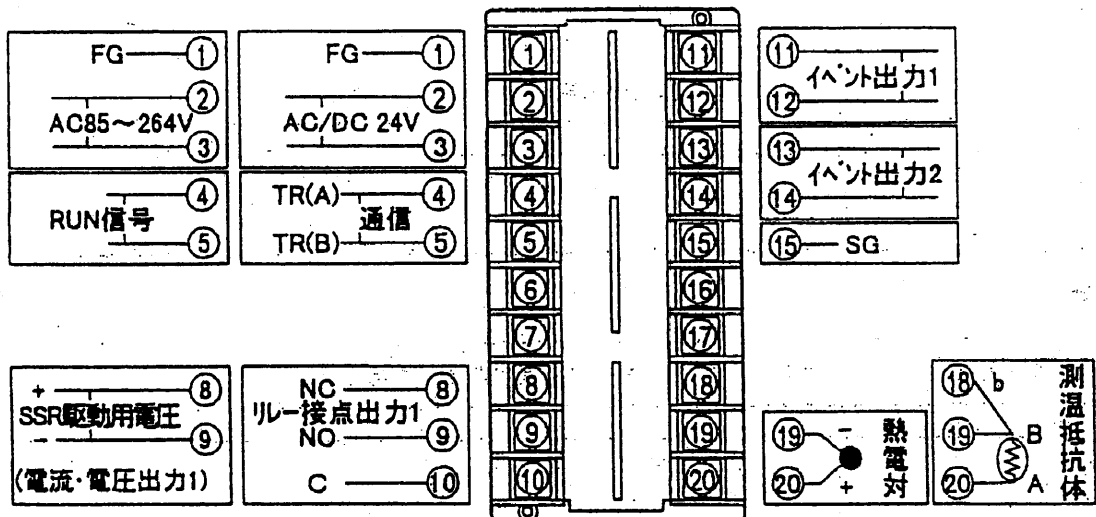
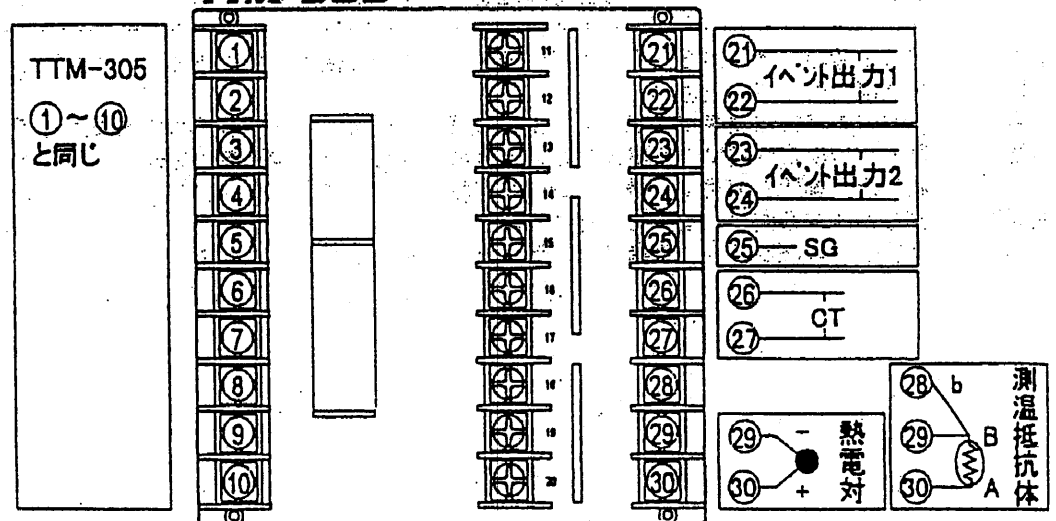
［TTM−305
TTM−309］の場合

・取り付け金具（2個）をケース上下に取り付けドライバーで締め付けてください。

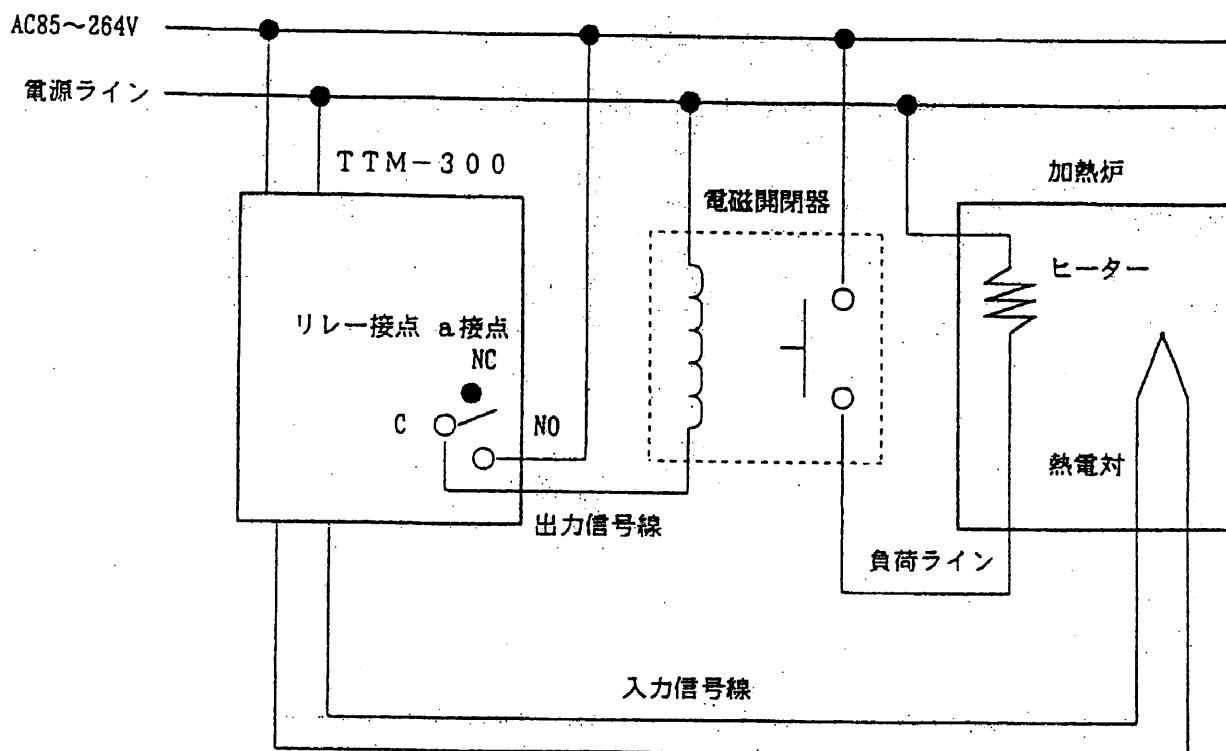
2.5 設置場所について

設置場所については次のようなところに設置してください。

・温度、湿度等が動作環境の使用範囲内のところ
・硫化ガス、腐食性ガスのないところ
・粉塵（ふんじん）、油煙などの少ないところ
・機械的振動、衝撃の少ないところ
・高圧線や溶接器、および電気ノイズの発生源の近くでないところ
・高圧点火機器を使用している装置から極力離れたところ
・電磁界の影響の少ないところ
・直射日光、および風雨などの水分が本体に触れないように適切に処置されたところ

3. 結線について

3.1 結線のための端子配列

3.2 結線例

単相ＡＣ８５～２６５Ｖ　熱電対入力リレー接点出力による加熱炉の場合

3.3 結線上のご注意

警告

・結線を行うときは電源を切ってから配線をしてください。感電のおそれがあります。

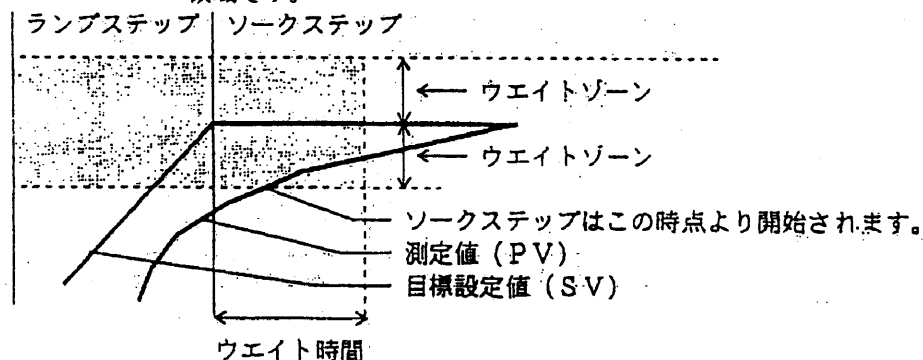
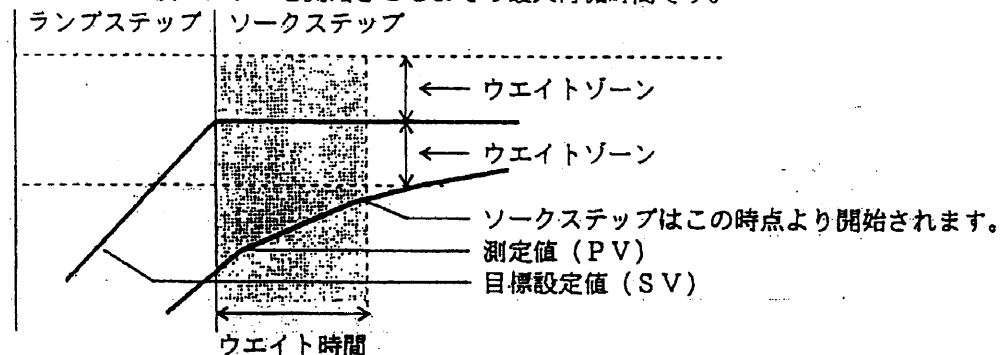
注意

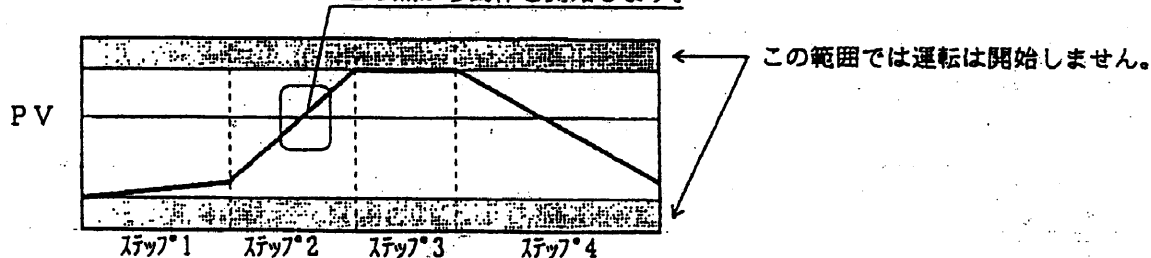
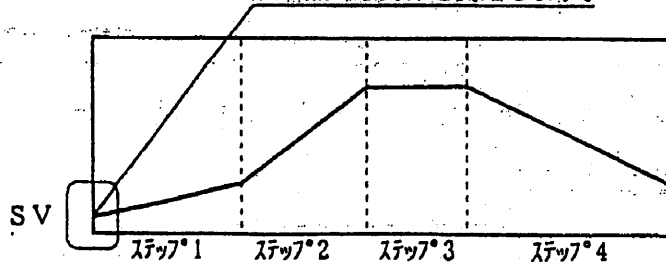
・本器は電源が入ってから約４秒間は制御動作を行いません（出力などが動作しません）
　インターロック回路として使用する場合にはご注意願います。
・入力端子、電源端子、オプション端子など配線間違えのない様に側面のラベルなどで確認してください。

・結線に使用する圧着端子は、Ｍ３．５のネジに適合する物をご使用してください。また、中央の端子への配線は電線をそのまま締め付けてください。
・測温抵抗体と本器の接続に使用する線材は、線抵抗値が一線あたり５Ω以下の物を使用してください。
・熱電対と本器との接続に使用する線材は規定の補償導線あるいは、素線自体を使用してください。
・ノイズ発生源に近い場所で使用する場合、シールド線を使用してください。また、同一ダクト内や電線管に入出力ラインを配線しないでください。
・入出力の信号線は、電源ライン・負荷ラインから５０ｃｍ以上離してください。

4．用語および機能説明

・ウエイト動作：あるステップから次ステップへ移る場合、ステップ時間が経過しても測定値（PV）がウエイトゾーン内に達していない、あるいは行き過ぎた場合、次ステップは開始されません。ただし、ウエイト時間を経過した場合はその時点より次ステップを開始します。ウエイト中は［設定値］側表示が点滅します。

：ウエイトゾーン・・・次ステップへの開始を可能にする目標設定値（SV）と測定値（PV）の偏差領域です。

：ウエイト時間・・・測定値（PV）が目標値設定値（SV）に到達しない場合、次ステップを開始させるまでの最大待機時間です。

・スタートSV　：運転開始時の設定値を測定値（PV）あるいは目標設定値（SV）により開始します。

<u>PVスタート</u>･･･プログラム運転開始時の測定値（PV）が含まれるランプステップより
スタートSV　＝　測定値（PV）　で運転が開始されます。
複数のステップが該当する場合はステップNo.の小さいところからスタートします。

<u>SVスタート</u>･･･指定された設定値（SV）からステップ1の目標設定値（SV1）にむかいステップ1の設定時間で運転を開始します。

・イベント出力 ： 測定値（ＰＶ）イベント出力、タイムシグナル、エンドシグナルに使用します。
： 測定値（ＰＶ）異常･･･入力が断線あるいは短絡等によりオーバー表示、アンダー表示になっている場合にイベント出力がＯＮします。
： 待機シーケンス･･･運転開始から測定値（ＰＶ）がイベント出力のＯＦＦ状態になる値に一度、達してからでなければイベント出力はＯＮしません。
： 出力保持･･･測定値イベント出力を使用している場合に出力がＯＮした時点から電源再投入または付加機能の設定を変更しない限り出力はＯＮ状態を保持します。

・タイムシグナル、エンドシグナル

タイムシグナル１、２

ステップ開始後、ONﾃﾞｨﾚｰ時間経過後にイベント出力がＯＮ、OFFﾃﾞｨﾚｰ時間経過後にイベントがＯＦＦします。

ON ONﾃﾞｨﾚｰ時間 OFFﾃﾞｨﾚｰ時間
OFF△ｽﾃｯﾌﾟ開始

タイムシグナル５

ウエイトゾーン期間中にイベント出力をＯＮします。
（ｳｴｲﾄｿﾞｰﾝはP6のｳｴｲﾄ動作を参照してください。）

ON ウエイトゾーン内
OFF

タイムシグナル３、４

ステップ開始時にイベント出力がＯＮ、タイムシグナルＯＮ時間経過後イベント出力がＯＦＦします。

ON タイムシグナルＯＮ時間
OFF△ｽﾃｯﾌﾟ開始

タイムシグナル６、７

ウエイトゾーン到達時にイベント出力がＯＮ、タイムシグナルＯＮ時間経過後にイベント出力がＯＦＦします。

ON ＯＮ時間
OFF△ｳｴｲﾄｿﾞｰﾝ

エンドシグナル

パターン終了時にイベント出力がＯＮしエンドシグナルＯＮ時間経過後にイベント出力がＯＦＦします。

ON エンドシグナルＯＮ時間
OFF△ﾊﾟﾀｰﾝ終了

・ループ異常イベント出力：センサーの付け忘れなどを検知する事ができます。
検知する条件は、操作量が操作量リミッタ下限もしくは操作量リミッタ上限の状態が設定した時間だけ続いた時です。条件を満たすとイベント出力をＯＮします。
また、ループ異常イベントは停電動作補償を行いません。ループ異常イベント出力検知中に、電源が切れると、それまでの経過時間はリセットされます。

・電源投入時動作：　リセットスタート･･･リセットモードより立ち上がり運転／停止キーまたはＲＵＮ信号入力により運転を開始します。

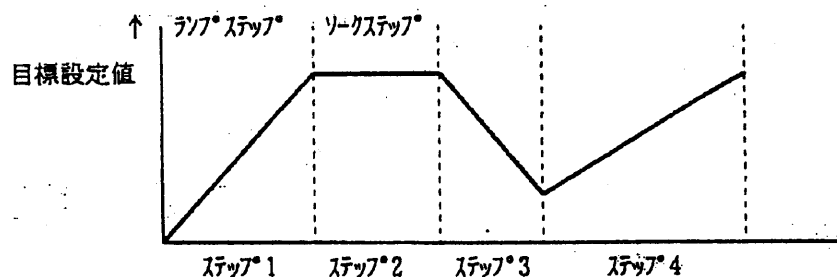
停電補償動作　･･･プログラム運転中に電源が切れた場合はａ）電源が切れる前の測定値（ＰＶ）とｂ）電源再投入時の測定値（ＰＶ）の差が電源が切れる前の測定値（ＰＶ）の１０％以内あるいは１０℃（１８°F）以内の場合、プログラム運転を継続します。それ以外はリセットモードより立ち上がり運転／停止キーまたはＲＵＮ入力信号により運転を開始します。

継続運転･･･　ａの１０％あるいは１０℃（１８°F）　≦　ａ　－　ｂ

・ファジィ機能　：　ＰＩＤ制御にて算出された操作量（ＭＶ）に対してファジィ推論により補正を行い、オーバーシュート及びアンダーシュートを抑制した制御を行います。

・ファジィ強度　：　ファジィ機能による操作量（ＭＶ）に対する補正の強度（強度１～５）を言います。
ファジィ強度　５　：　最も強く補正します。
ファジィ強度　１　：　最も弱く補正します。

・ブラインド機能：　各種設定モードの任意の画面を表示させない事ができます。

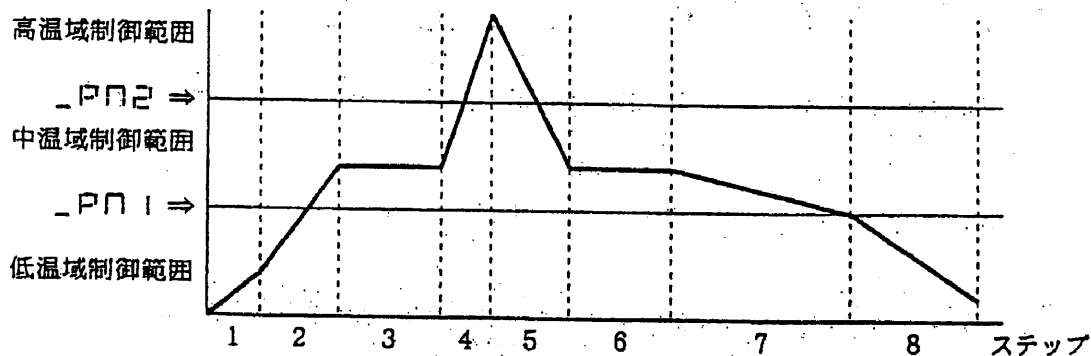
・プログラム運転：複数のパターンと複数のステップ（傾斜や直線的）で制御を行います。
プログラム終了時は測定値側表示に［ End ］と［ 測定値 ］の交互表示になります。
パターン･･･１つのプログラムを１パターンと言います。
ステップ･･･　パターンを構成しているひとつの直線を１ステップと言います。
ランプステップ･･･設定値が変化しているステップを言います。
ソークステップ･･･設定値が一定の状態を言います。

・ＲＵＮ信号入力：　運転モード　･･･外部接点入力が閉のとき運転を開始します。
リセットモード･･･外部接点入力が開のとき運転を停止します。停止後、再度の接点閉でパターンの最初から運転を開始します。
ＲＵＮ信号入力選択を有りに設定すると操作キーからの運転モード／リセットモードの切り換えはできません。

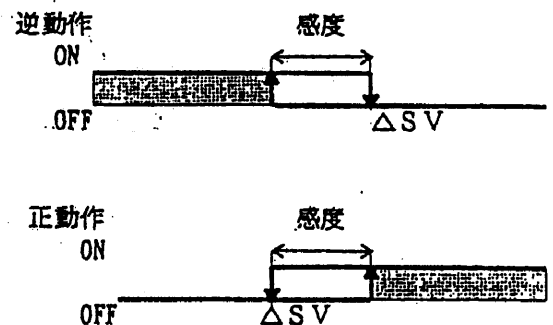
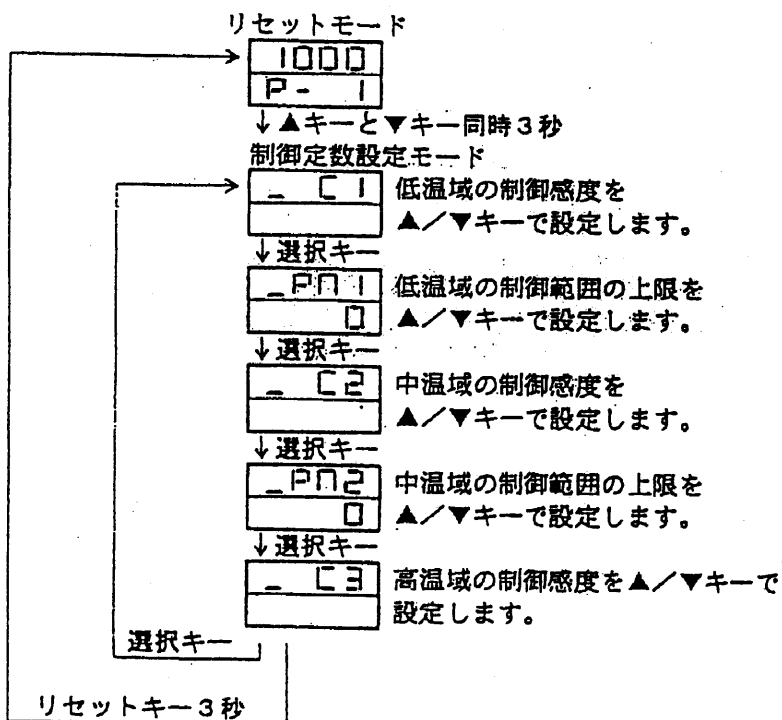
5．プログラム運転を行う前に

・本器は入力種類を切り換える事ができます。熱電対入力機種は（K，J，T，R，N，B）測温抵抗体入力機種は（Pt100，JPt100）が選択できます。ご使用になられる際は本器側の入力種類の設定を必ず行ってください。
入力種類の設定は「f)共通パラメータ設定モード」の「6．入出力種類」で設定します。
B熱電対を使用される場合399℃（750°F）以下は指示・設定精度範囲外になりますのでご注意願います。

⚠ 注意

・ご使用になられる際は本器側の入力種類の設定を必ず行ってください。
・B熱電対を使用される場合399℃（750°F）以下では制御を行わないでください。

・本器はON／OFF制御、PID制御 または PID+ファジィ制御が可能です。「f)共通パラメータ設定モード」の「5．制御種類」を設定してください。本器は制御用パラメータが低温域用、中温域用、高温域用と独立していますので必ず各制御温度範囲を設定してください。また、必要に応じて他（ほか）の制御用パラメータを設定してください。
本器はキー入力による設定は電源を切っても記憶されています。

ON／OFF制御

本器は「制御感度」の初期値は0の設定となっています。必要に応じて設定をしてください。感度を設定する事でON点／OFF点に差を付ける事ができます。下図のようにOFF点位置は目標設定値（SV）です。
目標設定値（SV）と感度設定値の偏差分がON点位置になります。

PID制御を選択

本器「制御用パラメーター」の初期値は比例帯（P）＝3．0、積分時間（I）＝0、微分時間（D）＝0となっています。この状態でも制御は行うことはできますが、より良い制御結果を得るため、オートチューニングを行ってください。
オートチューニングを行う時はヒーター、センサーなど配線し、実際に制御をできる状態にしてください。

リセットモード

1000
P- 1

↓▲キーと▼キー同時3秒

制御定数設定モード

表示	設定値	説明
_ P 1	3.0	48.「低温」比例帯
↓選択キー		
_ I 1	0	49.「低温」積分時間
↓選択キー		
_ d 1	0	50.「低温」微分時間
↓選択キー		
_PM1	設定値	52.低温域の制御範囲上限を▲／▼キーで設定します。
↓選択キー		
_ P2	3.0	53.「中温」比例帯
↓選択キー		
_ I 2	0	54.「中温」積分時間
↓選択キー		
_ d2	0	55.「中温」微分時間
↓選択キー		
_PM2	設定値	57.中温域の制御範囲上限を▲／▼キーで設定します。
↓選択キー		
_ P3	3.0	58.「高温」比例帯
↓選択キー		
_ I 3	0	59.「高温」積分時間
↓選択キー		
_ d3	0	60.「高温」微分時間
↓選択キー		
_ t	20	61.比例周期を▲／▼キーで設定します。ただし、電流・電圧出力の場合表示しません。
↓選択キー		
_FUd	3	62.ファジィ強度を▲／▼キーで設定します。ただし、制御種類が「5、6」PID＋ファジィの場合に設定します。オーバーシュート抑制効果を強めたい時はファジィ強度を大きくし、弱めたい時はファジィ強度を小さくしてください。

選択キー3秒

PID＋ファジィ制御を選択

本器のPID＋ファジィ制御用パラメータは初期値に設定されています。
必ずオートチューニングを行ってください。
オートチューニングを行う時はヒーター、センサーなど配線し、実際に制御をできる状態にしてください。

オートチューニング起動モード

表示	設定値	説明
At - 1	設定値	64.低温域のオートチューニング温度を設定します。運転／停止キーで低温域のオートチューニングを起動します。
↓選択キー		
At - 2	設定値	65.中温域のオートチューニング温度を設定します。運転／停止キーで中温域のオートチューニングを起動します。
↓選択キー		
At - 3	設定値	66.高温域のオートチューニング温度を設定します。運転／停止キーで高温域のオートチューニングを起動します。
↓選択キー		
At	ALL	67.運転／停止キーで低温域、中温域、高温域を順次オートチューニングを起動します。

オートチューニング中は

At - * / 設定値	→ ←	測定値 / 設定値
At - * / ALL	→ ←	測定値 / 設定値

を交互表示します。

終了時に各温度域のパラメータがセットされます。
オートチューニングを強制的に終了させたい場合は運転／停止キーを押すかリセットキーを3秒間押します。ただし、この場合はパラメータセットを行いませんのでご注意願います。

プログラムパターンの設定

プログラムのパターン数、ステップ数を設定し各パターン毎のステップ目標設定値、ステップ時間、ウエイトゾーン、ウエイト時間、タイムシグナル、実行回数、エンドシグナルの設定を行ってください。

6．操作フロー及びパラメーター説明

6.1 操作フロー

f)～i)の各モード から a)リセットモード に戻す場合は リセットキー を3秒間押してください。
RUN信号入力を使用する場合は「33.RUN信号選択」をonに設定してください。

電源ON

_ldo / 00_r 初期画面（4秒間表示）

RUN信号入力（閉）

a)リセットモード 1000 / P- 1

運転／停止キー
RUN信号入力（閉）

b)運転モード 1000 / 0

リセットキー3秒
RUN信号入力（開）

パターン／ステップキー

c)パターン／ステップ確認モード P- 1 / S- 1

運転／停止キー

d)一時停止モード 1000 / 0

リセットキー3秒
RUN信号入力（開）

パターン／ステップキー3秒

RUN信号入力（開）

e)パターンNo設定モード PAtt / 1

パターン／ステップキー

▲キーと▼キー同時3秒

選択キーと▲キー同時3秒

選択キー3秒

f)共通パラメータ設定モード

- _PAt / 8　1.パターン数
- 選択キー
- _StP / 8　2.ステップ数
- 選択キー
- _PuS / 0　3.PV補正
- 選択キー
- _CdF / oC　4.℃/°F切り換え
- 選択キー
- _Cnt / 4　5.制御種類
- 選択キー
- _ldo / 00_r　6.入出力種類
- 選択キー
- _ dP / 0　7.小数点切り換え
- 選択キー
- _nLL / 0.0　8.操作量リミッタ下限
- 選択キー
- _nLH / 100.0　9.操作量リミッタ上限
- 選択キー
- _SLL / 0　10.SVリミッタ下限
- 選択キー
- _SLH / 1300　11.SVリミッタ上限
- 選択キー
- PuSu / Pu　12.スタートSV機能
- 選択キー
- SuSu / 0　13.SVスタート
- 選択キー

次ページ14へ

i)パターン毎パラメータ設定モード

- Su □ / 0　40.ステップ□SV
- 選択キー
- t □ / 0.00　41.ステップ□時間
- 選択キー
- Wd □ / 0　42.ステップ□ウエイトゾーン
- 選択キー
- Wt □ / 0.00　43.ステップ□ウエイト時間
- 選択キー
- on □ / 0.00　44.ステップ□タイムシグナルON時間
- 選択キー
- oF □ / 0.00　45.ステップ□タイムシグナルOFFディレー時間
- 選択キー

最終ステップ以外は 40. へ戻る
最終ステップ

- rUn / 0　46.実行回数
- 選択キー
- E on / 0　47.エンドシグナルON時間
- 選択キー

40. へ戻る

h)制御定数設定モード

PID制御

- _ P1 / 3.0　48.「低温」比例帯
- 選択キー
- _ I1 / 0　49.「低温」積分時間
- 選択キー
- _ d1 / 0　50.「低温」微分時間
- 選択キー

ON／OFF制御

- _ C1 / 0　51.「低温」制御感度
- 選択キー
- _Pn1 / 0　52.低温域範囲上限
- 選択キー

53.または56.へ

PID制御

- _ P2 / 3.0　53.「中温」比例帯
- 選択キー
- _ I2 / 0　54.「中温」積分時間
- 選択キー
- _ d2 / 0　55.「中温」微分時間
- 選択キー

次ページ 57.へ

_Pon 0 14.電源投入時動作
選択キー
_Eu1 0 15.イベント出力1機能
選択キー
測定値イベント出力1
_P1F 00 16.機能
選択キー
_P1L 0 17.下限
選択キー
_P1H 0 18.上限
選択キー
_P1C 0 19.感度
選択キー
イベント出力1ﾀｲﾑｼｸﾞﾅﾙ
_t1F 0 20.機能
選択キー
_on1 0.00 21.ON時間
選択キー
_oF1 0.00 22.OFF ﾃﾞｨﾚｰ時間
選択キー
ﾙｰﾌﾟ異常ｲﾍﾞﾝﾄ出力1
_Lt1 120 23.
選択キー
_Eu2 0 24.イベント出力2機能
選択キー
測定値イベント出力2
_P2F 00 25.機能
選択キー
_P2L 0 26.下限
選択キー
_P2H 0 27.上限
選択キー
_P2C 0 28.感度
選択キー
イベント出力2ﾀｲﾑｼｸﾞﾅﾙ
_t2F 0 29.機能
選択キー
_on2 0.00 30.ON時間
選択キー
_oF2 0.00 31.OFF ﾃﾞｨﾚｰ時間
選択キー
ﾙｰﾌﾟ異常ｲﾍﾞﾝﾄ出力2
_Lt2 120 32.
選択キー
ErUn on 33.RUN 信号入力
選択キー
_Con b8n2 34.通信パラメータ
選択キー
_bPS 4800 35.通信速度
選択キー
_Adr 1 36.通信アドレス
選択キー
_AWt 0 37.応答遅延時間
選択キー
_Mod LCL 38.通信モード切り換え
選択キー
_LoC 0 39.キーロック機能
選択キー
1.へ戻る
ON/OFF制御
_C2 0 56.「中温」制御感度
選択キー
_PM2 0 57.中温域範囲上限
選択キー
58.または63.へ
PID制御
_P3 3.0 58.「高温」比例帯
選択キー
_I3 0 59.「高温」積分時間
選択キー
_d3 0 60.「高温」微分時間
選択キー
_t 20 61.比例周期
選択キー
62 または 48
PID制御+ファジィ
_FUd 3 62.ファジィ強度
選択キー
ON/OFF制御
_C3 0 63.「高温」制御感度
選択キー
48. へ戻る
h)制御定数設定モード
PID制御 、PID+ファジィ制御
_※※※ 0
選択キー3秒
i)オートチューニング起動モード
At-1 0 64.低温域ｵｰﾄﾁｭｰﾆﾝｸﾞ 設定温度、起動画面
選択キー
At-2 0 65.中温域ｵｰﾄﾁｭｰﾆﾝｸﾞ 設定温度、起動画面
選択キー
At-3 0 66.高温域ｵｰﾄﾁｭｰﾆﾝｸﾞ 設定温度、起動画面
選択キー
At ALL 67.全領域ｵｰﾄﾁｭｰﾆﾝｸﾞ 起動画面
選択キー
64.へ戻る

6.2 特別な操作

6.2.1 ブラインドモードの設定

j)ブラインドモード
1000
bLd

▲キーと▼キー同時３秒

k)パターンNo.
ブラインドモード
パターン／ステップキー
PAtt
on

e)パターンNo.設定モード
リセットキー
PAtt
1

↓選択キーと▲キー同時３秒
↓↑選択キー３秒

設定値側表示が _*** / on で画面有り _*** / oFF で画面無しとなります。

ブラインドモードから抜けるには一度、電源を切って再度、電源を投入してください。

6.2.2 運転中のパターン毎パラメータ設定の変更

6.2.3 ステップ送り機能

プログラム運転中（運転モード）に、▲キーを約２秒間押す事により次のステップへ移行します。

6.3 各パラメータ説明

No.	表示	名称	説明
a)	1000 P-**	リセットモード	このモードは制御は停止しています。 1000 P-** ←**：選択されているパターンNo.を表示します。
b)	1000 0	運転モード	このモードではプログラム運転を実行しています。運転が開始されると「運転」ＬＥＤランプが点灯します。ランプステップ期間中は上昇表示あるいは下降表示ＬＥＤランプが点灯しソークステップ期間中には消灯します。 時間／温度キーを押すとＰＶ／ＳＶ←→経過時間／設定時間に切り換わります 1000 ←測定値（ＰＶ）または経過時間を表示 0 ←実行中の設定値（ＳＶ）または設定時間を表示 ウエイト動作中は設定値表示が点滅します。 1000 点滅 ウエイト動作中 パターン運転終了時にはＰＶ表示部に測定値とEndを交互表示します。 1000 → End 0 ← 0 パターン運転終了時
d)	1000 0	一時停止モード	このモードではプログラム運転を一時停止します。運転が一時停止されると「運転」ＬＥＤランプが点滅し時間を停止させ、その時点の制御温度を維持します。 時間／温度キーを押すとＰＶ／ＳＶ←→経過時間／設定時間に切り換わります
c)	P-** S-**	パターン、ステップ確認モード	運転モード中または一時停止モード中にパターンNo.とステップNo. を表示します。３０秒間キーが押されない場合、運転モードまたは一時停止モードに自動的に戻ります。 P-** ←実行中のパターンNo.を表示します。 S-** ←実行中のステップNo.を表示します。
e)	PAtt **	パターンNo.設定モード	実行するプログラムのパターンNo.を設定するモードです。 PAtt ** ←**：パターンNo.を表示します。

f）共通パラメータ設定モード

No.	キャラクター	名称	説明	初期値	表示条件／備考
1	_PAt	パターン数	プログラムパターン数を設定します。 設定範囲：１～６４パターン	8	パターンと ステップの積は 最大６４までです
2	_StP	ステップ数	１パターンのステップ数を設定します。 設定範囲：１～６４ステップ	8	
3	_PuS	ＰＶ補正	入力される測定値に対しＰＶ補正値を加算します。 設定範囲：－１９９．９～９９９．９℃／°F －１９９～９９９℃／°F	0 または 0.0	
4	_CnF	℃／°F切り換え	測定値の表示を℃／°Fの選択をします。 °C ℃ °F °F	°C	
5	_Cnt	制御種類	制御種類を選択します。 1 ＯＮ／ＯＦＦ制御　正動作 2 ＯＮ／ＯＦＦ制御　逆動作 3 ＰＩＤ制御　正動作 4 ＰＩＤ制御　逆動作 5 ＰＩＤ＋ファジィ制御　正動作 6 ＰＩＤ＋ファジィ制御　逆動作	4	ファジィ制御を選択した場合は必ずオートチューニングを行ってください
6	_I no	入出力種類	入力出力の種類表示、入力種類を切り換えます。 _I no ※※＊＊ 熱電対入力機種 ※※ 入力種類 00 Ｋ熱電対 01 Ｊ熱電対 02 Ｔ熱電対 03 Ｒ熱電対 04 Ｎ熱電対 05 Ｂ熱電対 測温抵抗体入力機種 ※※ 入力種類 10 ＰＴ１００ 11 ＪＰＴ１００ 変更はできません ＊＊ 出力種類 _r リレー接点出力 _P ＳＳＲ駆動電圧出力 _u 電圧出力 _I 電流出力	00_＊ または 10_＊	型式により初期値が異なります。
7	_ dP	小数点切り換え	小数点以下の表示　有り／無しを選択します。 0 無し 0.0 有り	0 または 0.0	Ｒ，Ｎ，Ｂ熱電対入力は表示しません。
8	_nLL	操作量リミッタ下限	比例制御の際、制御出力操作量の下限値を設定します 設定範囲：０．０～nLH% （リレー接点、SSR駆動電圧出力） －１０．０～nLH%（電圧、電流出力）	0.0	_Cntが3、4 5、6の場合に 表示します。
9	_nLH	操作量リミッタ上限	比例制御の際、制御出力操作量の上限値を設定します 設定範囲：nLL～１００．０％ （リレー接点、SSR駆動電圧出力） nLL～１１０．０％（電圧、電流出力）	100.0	
10	_SLL	ＳＶリミッタ下限	ＳＶの下限値を設定します 設定範囲：設定範囲下限～（SLH－５０）℃／°F		入力種類により初期値は異なります。「７．設定範囲、表示範囲表」参照して下さい。
11	_SLH	ＳＶリミッタ上限	ＳＶの上限値を設定します 設定範囲：（SLL＋５０）～設定範囲上限値℃／°F		

No.	キャラクター	名称	説明	初期値	表示条件／備考
12	PuSu	スタートＳＶ 選択	運転開始時のスタートＳＶを選択します。 Su ｜ ＳＶスタート Pu ｜ ＰＶスタート	Pu	
13	SuSu	スタート温度	ＳＶスタート時のスタート値を設定します。 設定範囲：SLL～SLH	0 または 0.0	PuSuが Su の場合に表示します。
14	_Pon	電源投入時動作	電源投入時の動作を選択します。 0 ｜ リセットスタート 1 ｜ 停電補償動作	0	
15 24	_Eu1 _Eu2	イベント１、２機能	イベント出力 １および２ 機能を選択します。 0 ｜ 機能解除 1 ｜ 測定値イベント出力 2 ｜ タイムシグナル 3 ｜ エンドシグナル 4 ｜ ループ異常イベント出力	0	イベント出力１、２のオプションがある場合に表示します。
16 25	_P1F _P2F	測定値イベント出力 １、２機能	測定値イベント出力 １および２ 機能を選択します。 _P□F ＊※ ＊ ｜ 機能（▼キーで変更） 0 ｜ 機能解除 1 ｜ 偏差上下限 2 ｜ 偏差上限 3 ｜ 偏差下限 4 ｜ 偏差上下限範囲 5 ｜ 絶対値上下限 6 ｜ 絶対値上限 7 ｜ 絶対値下限 8 ｜ 絶対値上下限範囲 ※ ｜ 付加機能（▲キーで変更） 0 ｜ 機能解除 1 ｜ 保持 2 ｜ 待機シーケンス 3 ｜ 測定値異常 4 ｜ 保持 ＋ 待機シーケンス 5 ｜ 保持 ＋ 測定値異常 6 ｜ 待機シーケンス ＋ 測定値異常 7 ｜ 保持 ＋ 待機シーケンス ＋ 測定値異常	00	_Eu□が 1の場合に表示します
17 18 26 27	_P1L _P1H _P2L _P2H	測定値イベント出力 １、２上下限設定	測定値イベント出力の温度を設定します。 設定範囲：－１９９．９～９９９．９℃／℉ －１９９～９９９℃／℉	0 または 0.0	測定値イベント出力機能の設定により表示します。
19 28	_P1C _P2C	測定値イベント出力 １、２感度	測定値イベント出 １および２ の感度を設定します。 設定範囲：０．０～９９９．９℃／℉ ０　～９９９℃／℉	0 または 0.0	_Eu□が 1の場合に表示します

No.	ｷｬﾗｸﾀｰ	名称	説明	初期値	表示条件／備考
20 29	_t1F _t2F	イベント出力１、２ タイムシグナル機能	イベント出力１および２ タイムシグナル機能を選択します。 1：ステップ毎ＯＮディレー時間、ＯＦＦディレー時間 2：全ステップ共通ＯＮディレー時間、ＯＦＦディレー時間 3：ステップ毎タイムシグナルＯＮ時間 4：全ステップ共通タイムシグナルＯＮ時間 5：タイムシグナルＯＮ時間 6：ステップ毎タイムシグナルＯＮ時間 7：全ステップ共通タイムシグナルＯＮ時間	1	_Eu□が2の場合に表示します タイムシグナル機能の設定および動作はＰ７のタイムシグナル、エンドシグナルを参照してください。
21 30	_on1 _on2	イベント出力１、２ タイムシグナル ＯＮ時間 ＯＮディレー時間	タイムシグナルＯＮ時間を設定します。 設定範囲：０～９９時間５９分 タイムシグナル機能で２を選択した場合は ＯＮディレー時間の設定となります。	0.00	t□Fが2、4、7の場合に表示します。
22 31	_oF1 _oF2	イベント出力１、２ タイムシグナル ＯＦＦディレー時間	タイムシグナルＯＦＦディレー時間を設定します。 設定範囲：０～９９時間５９分	0.00	t□Fが2の場合に表示します。
23 32	_Lt1 _Lt2	ループ異常イベント出力１、２	ループ異常イベント出力の時間を設定します。 設定範囲：１～９９９９秒	120	_Eu□が4の場合に表示します
33	ErUn	ＲＵＮ信号選択	ＲＵＮ信号入力の 有／無 を切り換えます on：有り oFF：無し	on	ＲＵＮ信号入力オプションがある場合に表示します
34	_Con	通信パラメータ	通信パラメータを設定します。 _Con □△○× □：ＢＣＣﾁｪｯｸ（▼キーで変更） n：無し b：有り △：データ長（▼キーで変更） 7：７ビット 8：８ビット ○：パリティー（▲キーで変更） n：無し o：奇数 E：偶数 ×：ｽﾄｯﾌﾟﾋﾞｯﾄ（▲キーで変更） 1：1 2：2	b8n2	通信オプションがある場合に表示します。
35	_bPS	通信速度	通信速度を設定します。 設定範囲：１２００、２４００、４８００、９６００ 設定単位：ＢＰＳ	4800	
36	_Adr	通信アドレス	自局アドレスを設定します。 設定範囲：１～９９局	1	

No.	キャラクター	名称	説明	初期値	表示条件／備考
37	_AdL	応答遅延時間	受信後、送信に切り換わるまでの時間を設定します。 設定範囲：０～２５０ｍＳＥＣ	0	通信オプションがある場合に表示します。
38	_Mod	通信モード切り換え	ローカル／通信モードを選択します。 LCL　ローカルモード CoM　通信モード	LCL	
39	_LoC	キーロック機能	キーロック設定を選択します。 0　ロック解除 1　全パラメータロック 2　温度パラメータロック 3　時間パラメータロック 4　プログラムパラメータ以外ロック（パターンNo.設定モード、パターン毎パラメータ設定モード以外のモードをロックします。）	0	_Mod 通信モード切り換え画面はロックができません。

g)パターン毎パラメータ設定モード

No.	キャラクター	名称	説明	初期値	表示条件／備考
40	Su □	ステップ□温度設定	ステップ□の温度を設定します。 設定範囲：SLL～SLH	0	
41	t □	ステップ□時間設定	ステップ□の時間を設定します。 設定範囲：０～９９時間５９分	0.00	
42	Wd □	ステップ□ ウエイトゾーン	ステップ□のウエイトゾーンを設定します。 設定範囲：０～１００℃／℉	0	
43	Wt □	ステップ□ ウエイト時間	ステップ□のウエイト時間を設定します。 設定範囲：０～１時間５９分	0.00	
44	on □	ステップ□ タイムシグナル ＯＮ時間 ＯＮディレー時間	タイムシグナルＯＮ時間を設定します。 設定範囲：０～９９時間５９分 タイムシグナル機能で１を選択した場合はＯＮディレー時間の設定となります。	0.00	t□Fが 1、3、5の場合に表示します。
45	oF □	ステップ□ タイムシグナル ＯＦＦディレー時間	タイムシグナルＯＦＦディレー時間を設定します。 設定範囲：０～９９時間５９分	0.00	t□Fが 1の場合に表示します。
46	rUn	実行回数	１パターンの実行回数を設定します。 設定範囲：０～９９回（０で無限回数）	1	最終ステップの場合に表示します
47	E on	エンドシグナル ＯＮ時間	エンドシグナルのＯＮ時間を設定します。 設定範囲：０～９９９９秒（０で連続）	0	最終ステップでEu□が3の場合に表示します

h)制御定数設定モード

No.	ｷｬﾗｸﾀｰ	名称	説明	初期値	表示条件／備考
48 53 58	_ P 1 _ P 2 _ P 3	「低温」比例帯 「中温」比例帯 「高温」比例帯	「低温」「中温」「高温」のそれぞれの温度域の比例帯を設定します。 設定範囲：０．１～２００．０％（_SLL～_SLHのスパンに対して）	3.0	_Cntが3、4、5、6の場合に表示します。
49 54 59	_ I 1 _ I 2 _ I 3	「低温」積分時間 「中温」積分時間 「高温」積分時間	「低温」「中温」「高温」のそれぞれの温度域の積分時間を設定します。 設定範囲：０～３６００秒	0	
50 55 60	_ d 1 _ d 2 _ d 3	「低温」微分時間 「中温」微分時間 「高温」微分時間	「低温」「中温」「高温」のそれぞれの温度域の微分時間を設定します。 設定範囲：０～３６００秒	0	
51 56 63	_ C 1 _ C 2 _ C 3	「低温」制御感度 「中温」制御感度 「高温」制御感度	「低温」「中温」「高温」のそれぞれの温度域の制御感度を設定します。 設定範囲：０．０～９９９．９℃／°F ０～９９９℃／°F	0 または 1.0	_Cntが1、2の場合に表示します。
52	_Pn 1	低温域範囲上限	低温域制御範囲上限を設定します。 設定範囲：設定範囲下限～（範囲上限値－５０） 設定単位：℃／°F	0	
57	_Pn2	中温域範囲上限	中温域制御範囲上限をを設定します。 設定範囲：_Pn 1～設定範囲上限値 設定単位：℃／°F	0	
61	_ t	比例周期	ＰＩＤ制御（時間比例制御）の比例周期を設定します 設定範囲：１～１２０秒	20	_Cntが3、4、5、6で_I do が＊＊_r および＊＊_Pの場合に表示します。
62	_FUd	ファジィ強度	ファジィを強度設定します。 1 弱く補正します。 5 強く補正します。	3	_Cntが5、6の場合に表示します。

i) オートチューニング起動モード

No.	ｷｬﾗｸﾀｰ	名称	説明	初期値	表示条件／備考
64	At - 1	「低温」 オートチューニング 設定温度、起動画面	低温域のオートチューニング点の温度を設定します。 運転／停止キーで起動します。 設定範囲：設定範囲下限～_Pn 1℃／°F	0	
65	At - 2	「中温」 オートチューニング 設定温度、起動画面	中温域のオートチューニング点の温度を設定します。 運転／停止キーで起動します。 設定範囲：_Pn 1～_Pn2℃／°F	0	
66	At - 3	「高温」 オートチューニング 設定温度、起動画面	高温域のオートチューニング点の温度を設定します。 運転／停止キーで起動します。 設定範囲：_Pn2～設定値範囲上限℃／°F	0	
67	At	低温、中温、高温 オートチューニング 起動画面	運転／停止キーを押す事で低温、中温、高温それぞれの設定点で順次オートチューニングを行います。		

7．設定範囲、表示範囲表

7.1 熱電対入力

入力種類		設定範囲	設定範囲（小数点表示）	表示範囲	表示範囲（小数点表示）
K (JIS/IEC)	℃	0～1300	0．0～999．9	－40～1372	－40．0～999．9
	℉	0～2500		－40～2501	
J (JIS/IEC)	℃	0～800	0．0～800．0	－31～850	－31．0～850．0
	℉	0～1450	0．0～999．9	－24～1563	－24．0～999．9
T (JIS/IEC)	℃	－200～400	－199．9～400．0	－231～407	－199．9～407．0
	℉	－330～750	－199．9～750．0	－385～765	－199．9～765．0
R (JIS/IEC)	℃	0～1700		0～1755	
	℉	32～3100		32～3192	
N (JIS/IEC)	℃	0～1300	0．0～999．9	0～1335	0．0～999．9
	℉	32～2372		32～2435	
B (JIS/IEC)	℃	0～1800		－20～1820	
	℉	32～3270		－4～3300	

7.2 測温抵抗体入力

入力種類		設定範囲	設定範囲（小数点表示）	表示範囲	表示範囲（小数点表示）
Pt100 (JIS/IEC)	℃	－199～500	－199．9～500．0	－199～539	－199．9～539．1
	℉	－199～950	－199．9～950．0	－199～999	－199．9～999．9
JPt100 (JIS)	℃	－199～500	－199．9～500．0	－199～529	－199．9～529．0
	℉	－199～950	－199．9～950．0	－199～984	－199．9～984．4

8．型式一覧

TTM－3□□－□－□N－□□□－□

前面寸法（mm）	記号
48×48	04
96×48	05
96×96	09

入力	記号
熱電対	0
測温抵抗体	1

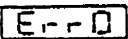
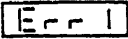
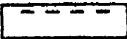
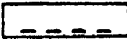
出力	記号
リレー接点	R
SSR駆動用電圧	P
DC1～5V	F
DC0～10V	G
DC4～20mA	I

オプション	記号
イベント出力1	A
イベント出力2	B
RUN信号入力	E※1
通信（RS－485）	M※1

電源	記号
AC85V～264V	
AC/DC24V	24

※1 RUN信号入力と通信（RS－485）の組み合わせはできません。

9．仕様定格

9.1 一般仕様

項目		仕様
記憶素子		半導体不揮発性メモリ
入出力間アイソレーション		出力部（制御・イベント出力）と入力部（測定・CPU）と電源間
電源電圧		AC85～264V　50／60Hz　または　AC／DC24V±10％（受注生産）
消費電力	TTM-304	11VA（AC264V）、7VA（AC24V）、5W（DC24V）
	TTM-305	12VA（AC264V）、8VA（AC24V）、5W（DC24V）
	TTM-309	12VA（AC264V）、8VA（AC24V）、5W（DC24V）
瞬時停電		1ｻｲｸﾙ(20mS)以内 、条件は最大電流使用状態にてAC100Vから100％電源供給停止
絶縁抵抗		測定端子ーケース本体　および　電源端子ーケース本体　DC500V　20MΩ
耐電圧		測定端子ーケース本体　1000V　1分間　電源端子ーケース本体　1500V　1分間
動作環境	使用周囲温度	0～55℃
	使用周囲湿度	35％～85％RH（ただし、結露しない事）
	取り付け角度	基準面　±10度
	振動条件	0～0．2G
輸送保管条件	保管周囲温度	－20～65℃
	保管周囲湿度	35～85％RH

9.2 定格及び性能

部	項目	細目	仕様
PV入力部	入力種類	熱電対	K，J，T，R，N，B　切り換え 外部抵抗の影響　約0．2μV／Ω 断線時　　オーバー表示
		測温抵抗体	Pt100，JPt100　切り換え 許容導線抵抗　5Ω以下（1線あたり） 断線時　　オーバー表示（A，B，bいずれの断線時も同様）
	ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ周期	0．5秒（出力変更周期もおなじ）	
	PV補正	－199．9～999．9℃（℉）　または　－199～999℃（℉）	
表示・設定部	表示方式	PV/ｷｬﾗｸﾀｰ	4桁7セグメントLED（緑色）　文字高10mm（H） （ただし、TTM－309は文字高15mm（H））
		各設定値	4桁7セグメントLED（赤色）　文字高　8mm（H）
		出力表示	LEDランプ（赤色）
		運転状態	LEDランプ（赤色）
		設定値上昇	LEDランプ（緑色）
		設定値下降	LEDランプ（緑色）
	指示・設定精度	熱電対	指示値の±0．3％+1デジットまたは±3℃（6℉）のどちらか大きい方 ただし、B熱電対の399℃（750℉）以下は精度補償範囲外です。
		測温抵抗体	指示値の±0．3％+1デジット　または　±0．9℃（1．8℉）の どちらか大きい方。
	設定方式	すべての設定は前面キーにより行います。	
	ロック機能	全パラメータロック，温度パラメータロック 時間パラメータロック，プログラムパラメータ以外ロック	
制御・出力部	制御動作種類	ON／OFF制御，PID制御，PID制御+ファジィを選択	
	電源投入時	リレー接点出力，SSR駆動電圧出力，DC0～10V出力　約4秒間出力0％出力 DC1～5V出力，DC4～20mA出力　約4秒間　－10．0％出力	
	PV異常時	リレー接点出力，SSR駆動電圧出力，DC0～10V出力　：0％出力（出力OFF） DC1～5V出力，DC4～20mA出力　：－10．0％出力	
	定格	リレー接点出力	：接点仕様　1c 接点容量　AC250V3A(抵抗負荷)
		SSR駆動電圧出力	：OFF時：DC0V　ON時：DC12V 負荷抵抗　600Ω以上（ただし、SSRの内部抵抗との計算によってはこの限りではありません）
		DC1～5V出力	：出力電圧　DC1～5V　負荷抵抗　1KΩ以上 出力可能範囲　DC0．6～5．4V
		DC0～10V出力	：出力電圧　DC0～10V　負荷抵抗　1KΩ以上 出力可能範囲　DC0～11V
		DC4～20mA出力	：出力電流　DC4～20mA　負荷抵抗　600Ω以下 出力可能範囲　DC2．4～21．6mA

プログラム部	パターン数 ステップ数	パターン数×ステップ数：最大で６４まで設定可能
	ステップ時間	０～９９時間５９分
	時間精度	設定値の±（０．５％＋０．５秒）
	実行回数	０～９９回（０で連続）
	ウエイト動作	ウエイトゾーン：０～１００℃（℉）ウエイト時間　：０～１時間５９分
付加機能	イベント出力	接点仕様　１ａ接点 接点容量　ＡＣ２５０Ｖ　０．５Ａ（抵抗負荷）　または　ＡＣ１２５Ｖ　１Ａ（抵抗負荷）
	RUN信号入力	ＯＦＦ時電圧：ＤＣ３２Ｖ　ＯＮ時電流：ＤＣ６ｍＡ 端子間許容抵抗値　ＯＮ時：最大３３３ＫΩ　ＯＦＦ時：最小５００ＫΩ 最小入力時間　：５００ｍＳＥＣ以上
	通信	通信規格　　　：ＲＳ－４８５に準拠 ネットワーク　：マルチドロップ方式（最大１対３１局） 通信距離　　　：最大５００ｍ 通信アドレス　：１～９９局

１０．保守・点検

症状	確認事項等
画面が表示されない	計器が正しくケースに挿入されていますか？ 電源端子が正しく接続されていますか？ 電源の供給は正しく行われていますか？
[Err0] 表示	メモリエラーです。電源再投入後又表示する場合は、修理が必要です。
[Err1] 表示	Ａ／Ｄ変換エラーです。電源再投入後又表示する場合は、修理が必要です。
[Err2] 表示	オートチューニングエラーです。任意のキー入力により解除できますが、以下の項目を確認後再度オートチューニングを起動してください。 ・センサーが正しく接続され測定値表示が正常である。 ・制御出力が正しく接続され温度が正常に上昇（または下降）する。
[￣￣￣￣] 表示 [＿＿＿＿] 表示 測定値のフラツキ	センサーは正常な物ですか？（別の物を接続しても同様の症状ですか？） センサーが正しく接続されていますか？ センサー種類が正しく設定されていますか？ センサー補正値におかしな値が設定されていませんか？ ノイズの混入がありませんか？
運転が開始できない	ＰＶスタートが選択されていて測定値が、どのランプステップにも該当しない状況にありませんか？
制御性が悪い	ＰＩＤ定数、制御感度、ファジィ強度に適正な値が設定されていますか？
温度が上がらない （または下がらない）	出力端子の接続は正常ですか？ 制御種類は正しく設定されていますか？

上記以外の場合または上記を確認しても症状が改善されない場合等、ご不明な点がございましたら弊社営業部までお知らせください。